

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ЗАДАЧ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ

**Пекарская О.А., кандидат экономических наук,
Санкт-Петербургский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации, г. Санкт-Петербург
olga.pekarskaya@mail.ru**

Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы профессионального преподавания математических дисциплин в колледже, при этом анализируются конкретные аспекты, касающиеся классификационных признаков математических задач. Подобная классификация позволяет сделать процесс обучения математики в колледже практико-ориентированным, освоение студентом линии практических приложений более действенным, а взаимодействие между преподавателем и студентом – эффективным.

Ключевые слова: практические приложения математики, математические понятия, результаты решения задач, практико-ориентированное обучение.

CLASSIFICATION FEATURES OF TASKS PROVIDING PRACTICE-ORIENTED TEACHING OF MATHEMATICS AT COLLEDGE

**O.A. Pekarskaya, PhD (Econ.),
Saint-Petersburg Branch of Financial University under the Government of Russian Federation
olga.pekarskaya@mail.ru**

Abstract. In this paper, we consider the issues of professional teaching of mathematical disciplines at a college, while analyzing specific aspects related to the classification features of mathematical problems. Such a classification makes it possible to organize the process of teaching of mathematics at the college in practical manner, where the student develop the line of practical applications more effectively, and the interaction between the teacher and the student would be effective.

Keywords: practical applications of mathematics, mathematical concepts, results of problem solving, practice-oriented learning.

В контексте образовательной парадигмы современного практико-ориентированного обучения математике в средних профессиональных образовательных учреждениях, особо отмечается значимость линии практических приложений математики (линии ППМ), которая рассматривается в настоящей работе. С учетом имеющихся в литературе методических исследований и рекомендаций, которые опираются на бинарное назначение задач ППМ, постараемся показать два вида задач, связанных с практическим применением математики. Первый тип связан с обучением приложениям математики, второй - с детальным изучением дисциплины математика через ее приложения.

Задачи ППМ обоих видов мы будем характеризовать следующими основными признаками, основанными на классификациях известных математиков-методистов.

1. Признак области приложения математики, характеризующий научную, бытовую или профессиональную деятельность, игровую ситуацию.

2. Признак, основанный на различных математических методах решения задач ППМ. Согласно классификации Н.Д. Кучугуровой [4], курс математики в учебных заведениях, в том числе и в колледже, подразделяется на четыре группы методов.

Первый метод - арифметический. Под ним подразумеваются действия или составление выражений. Второй метод – алгебраический, где учащиеся составляют и решают уравнения, неравенства, а также их системы. И, естественно, третий метод - геометрический метод, в котором применяются такие категории, как подобие, расчет площади и объема фигуры, измерения углов и т.

д. Также надо иметь в виду рассмотрение в курсе математики в колледже элементов теории вероятностей и математической статистики, что добавляет к вышеописанным методам четвертый, вероятностно-статистический.

3. Признак сложности условия задачи, который, по классификации Е.А. Соколкова, демонстрирует уровни математизации задач ППМ:

- в тексте задачи имеется описание математической модели;
- модель напрямую не описывается, но объекты и отношения задачи четко, однозначно связаны с соответствующими математическими объектами и отношениями;
- объекты и отношения задачи связаны с математическими объектами и отношениями, однако эта связь не является однозначной, потому что необходимо учитывать реально сложившиеся условия; объекты и отношения задачи явно не определены либо их математические эквиваленты студентам неизвестны.
- назначение в обучении связано с формированием математических понятий.

4. Признак назначения математических понятий в обучении, позволяющий классифицировать задачи ППМ, согласно методики Л.И. Боженковой [3], следующим образом: на формирования понятия; на распознавание понятия; на использование понятия и дальнейшее определение новых понятий через данное.

5. Признак представления задач ППМ, который дифференцирует задачи на:

- задачи, в которых условие представлено текстом или инструкцией;
- задачи, представленные в графическом виде (в виде графиков, таблиц, схем, диаграмм, чертежей и даже фотографий);
- смешанные задачи, использующие первые два способа.

6. Признак полного или неполного представления данных, подразумевающий разделение задач ППМ на задачи с недостающими или скрытыми данными (данными по умолчанию); с лишними данными; с данными, между которыми есть противоречия, а также на самые популярные задачи математики - задачи с полными данными.

Показанная классификация таких задач ППМ по шести признакам отвечает на вопрос о форме и содержании задач на приложения и позволяет определить роль таких задач в учебном процессе. Если квалификация проводится всего лишь по одному либо по двум признакам, то такая классификация будет недостаточной при использовании в учебных пособиях, а также при взаимодействии между преподавателем и студентом. Можно составить общую систему классификаций, где есть два вида задач на приложения по их постановке, а также имеется шесть основных признаков, из которых три (по области приложений математики, по сложности математизации условия задачи, по способу представления) можно применить только к определенному виду задач, а оставшиеся три (по математическим методам решения, по назначению в обучении, по полноте данных) распространяются на все виды математических задач, решаемых студентами в колледже. Классификационные признаки позволяют с методической точки зрения охарактеризовать задачи на приложения. Такая характеристика называется методическим «паспортом» задачи. Эта система классификации задач на приложения представляется в виде графической модели (рис. 1). В центре схемы расположены два вида задач на приложения, которые соединены с определенными ранее классификационными признаками. Для каждого признака указано его содержание. В фигурной скобке приводятся значения классификационных признаков. По предложенной модели студенты смогут составить «паспорт» определенной задачи на приложения. Рассмотрим приведенную систему классификаций задач на приложения. Под этим понимается: с одной стороны – обучение приложениям математики, с другой – обучение математике через ее приложения. Поясним это.

При решении задач, направленных на обучение практическим приложениям математики, требуются определенные знания из области применения приложений. Например, в качестве приложений могут быть взяты закон распространения световых лучей, зависимость между силой освещения и расстоянием от источника света, задача о динамике твердого тела. Задачи, предназначенные для обучения математике через ее приложения, составляют большую часть задач для колледжа, посвященных приложениям. Эти задачи служат для актуализации знаний и умений, на

основе которых формируются математические понятия; а также для мотивации введения понятий; для распознавания, применения понятий и включения их в систему известных понятий. Такая классификация математических задач широко обсуждается в трудах В.В. Башурова [2] и К.Э. Плохотникова [7].

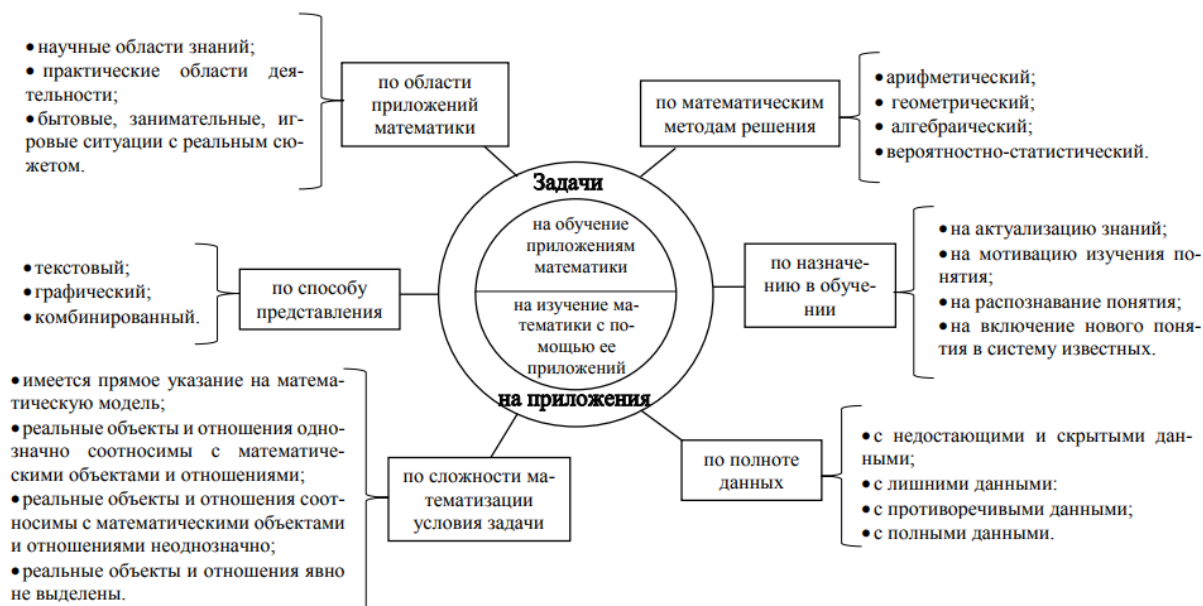


Рисунок 1. Графическая модель системы классификаций задач на приложения математики

Классификация по области приложений математики позволяет определить тематику задач для вышеуказанных приложений. Это очень важно, поскольку задачи должны соответствовать интересам и познавательным возможностям учащихся, а также выбранной ими специальности. Тематические направления в области обучения математике могут быть самыми разными - от банковской сферы до искусствоведения. Признак классификации по математическим методам решения интересовал многих авторов, пытавшихся разработать типизацию задач для различных разделов курса математики для колледжа. Например, задачи, посвященные решению уравнений, можно систематизировать по видам уравнений, в частности, связанных с финансовым приложением математики [8]. Подобную же классификацию можно провести в соответствии со спецификой задач, характерных для той или иной математической дисциплины.

Классификация задач по уровням сложности необходима на четырех этапах реализации линии ППМ (пропедевтическом, начальном, основном и заключительном) для определения четырех уровней сложности задач на приложения. Признак классификации по способу представления отражает реальные ситуации, требующие применения математики. Задачи на приложения в графической и смешанной форме намного реже используются при преподавании математики в колледжах, однако такая форма широко используется при проведении различных тестов, входного, промежуточного или итогового контроля. Признак классификации по полноте данных используется в учебных математических задачах на логику. В области задач на приложения подобный подход рассматривается в работе О.С. Медведевой [5]. Предложенное в этих пунктах содержание является основой для проведения лекционных и семинарских занятий при реализации методической системы подготовки преподавателя к практико-ориентированному обучению математике в колледже. Таким образом, любая задача на приложения может быть описана с помощью предлагаемых признаков.

Например, рассмотрим интересную задачу о высоте солнца над горизонтом. Нам необходимо с помощью лупы определить, на какой высоте солнце стоит над горизонтом. Рассмотрим задачу более конкретно. Лупа, как известно из курса физики, представляет собой собирающую линзу. Расположим лупу так, чтобы лучи солнца падали перпендикулярно ее поверхности, тогда они будут собираться в фокусе на поверхности земли. Если мы измерим две стороны получившегося прямоугольного

треугольника (рис. 2), то мы сможем найти угол падения солнечных лучей на землю и, таким образом, угловую высоту солнца над горизонтом.

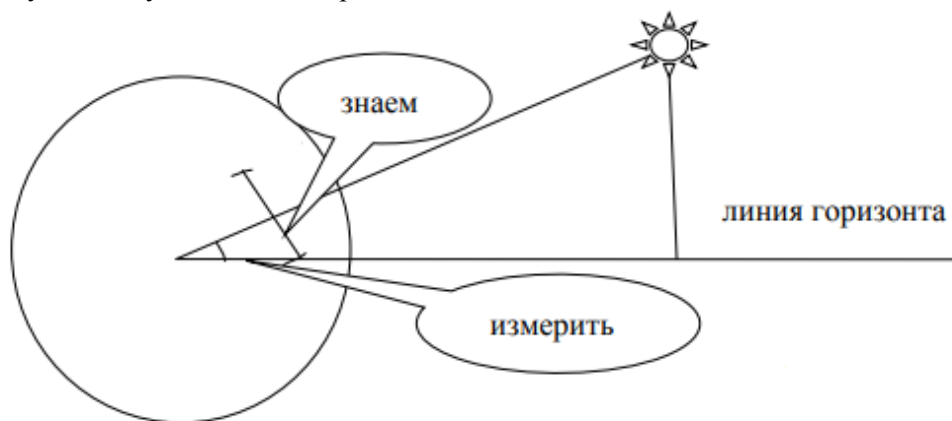


Рисунок 2. Пример задачи на приложения математики в колледже

Теперь определим вид этой задачи и ее признаки согласно построенной классификации. Данную задачу мы можем идентифицировать под задачу на изучение практических приложений математики, поскольку для ее решения требуются знания геометрической оптики. В области приложений математики эта задача относится к научным областям знаний, а конкретно, к физике. Поскольку в данном случае математический метод решения непосредственно связан с использованием свойств прямоугольного треугольника, то, таким образом, его можно считать геометрическим. По способу представления данная задача является текстовой. По назначению в обучении – это задача на распознавание понятия, поскольку после построения чертежа к задаче студент должен найти на чертеже прямоугольный треугольник с помощью его известных элементов. Один из углов этого треугольника представляет из себя угол, который позволяет найти высоту солнца над горизонтом. Условия в этой задаче характеризуется высоким уровнем математизации. Лупа и солнце являются важнейшими объектами при решении данной задачи. Для решения задачи, однако, необходимы и другие объекты, тесно связанные с уже перечисленными – фокус лупы, солнечные лучи. Поэтому для решения такой задачи необходимо будет выделить реальные объекты и отношения и, в дальнейшем, применить рассмотренную нами систему классификаций задач на приложения математики, что позволит студентам эффективно осваивать знания в области математических приложений.

В заключение хотелось бы отметить, что в средних профессиональных учебных заведениях средствами реализации практической ориентации математического образования, показанной нами на примере задач ППМ, закладываются компетенции, необходимые учащимся не только в их дальнейшей профессиональной деятельности, но и повседневной жизни, изобилующей экономическими и финансовыми расчетами. Как сказано в Концепции развития математического образования в РФ, «...изучение задач прикладного приложения математики готовит учеников и студентов к использованию математики в других сферах деятельности, а, с другой стороны, несет системообразующую функцию, влияющую на интеллектуальную готовность учащихся к обучению другим предметам» [1].

Литература

1. Распоряжение Правительства России от 24.12. 2013 г. № 2506-Р «О концепции развития математического образования в Российской Федерации».
2. Башуров В.В. Методика решения математических задач / В.В. Башуров, И.А. Комлева – М.: НИЯУ «МИФИ», 2013. – 140 с.
3. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии / Л.И. Боженкова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 208 с.
4. Кучугурова Н.Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики / Н.Д. Кучугурова. – М.: МПГУ, 2014. – 152 с.

5. Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика/О.С. Медведева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 204 с.
6. Соколов Е.А. Психология познания: методология и методика преподавания / Е.А. Соколов. – М.: Университетская книга; Логос, 2012. – 384 с.
7. Плехотников К.Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB/К.Э. Плехотников. – М.: Инфра-М; Вузовский Учебник, 2014. – 571 с.
8. Лю Ю.-Д. Методы и алгоритмы финансовой математики / Ю.-Д. Лю. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 754 с.